

Statusartikel

Kirurgisk behandling af atrieflimren

Eske Sindby¹, Carsten S. Simonsen², Lars Riber³ & Sune Damgaard⁴

1) Hjerter-, Lunge-, Karkirurgi, Aarhus Universitetshospital, 2) Hjerter- og Lungekirurgisk Afdeling, Aalborg Universitetshospital, 3) Hjerter-, Lunge- og Karkirurgisk Afdeling T, Odense Universitetshospital, 4) Afdeling for Hjerter- og Lungekirurgi, Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet

Ugeskr Læger 2025;187:V05250451. doi: 10.61409/V05250451

HOVEDBUDSKABER

- Kirurgi kan være et godt supplement til medicinsk behandling af atrieflimren.
- Minimal invasiv kirurgisk ablation er et lavrisikoindgreb.
- Flere bør tilbydes ablation, især ved samtidig planlagt hjertekirurgisk procedure, der for nogle subgrupper har prognostisk gevinst.

Atrieflimren (AF) er den hyppigste hjerterytmeforstyrrelse. Tal fra databasen Atrieflimren i Danmark viser i dets årsrapport 2024 [1] en prævalens på 136.000 patienter. Incidensen er 22.000 patienter pr. år. – svarende til 3,3 nye tilfælde pr. 1.000 patienter pr. år. Det er en meget heterogen patientkategori, hvor ætiologien ofte er ukendt, og de underliggende patologiske processer er uafklarede. AF har negativ effekt på livskvaliteten og er associeret med øget dødelighed. Hos en stor del af patienterne vil anden sygdom medføre AF, som dermed bliver en medvirkende faktor til mortalitet.

En subgruppe af patienter har AF som eneste sygdom – ved disse patienter ses også påvirket livskvalitet og øget mortalitet, hvor dødsårsagen som regel er hjertesvigt.

Behandlingen har været centreret omkring reduktion af symptombyrden og bearbejdning af risikofaktorer [2]. Medicin og kardiologisk radiofrekvensablation (RFA) har været hjørnestenene i behandlingen.

Historisk udvikling og kirurgisk teknik

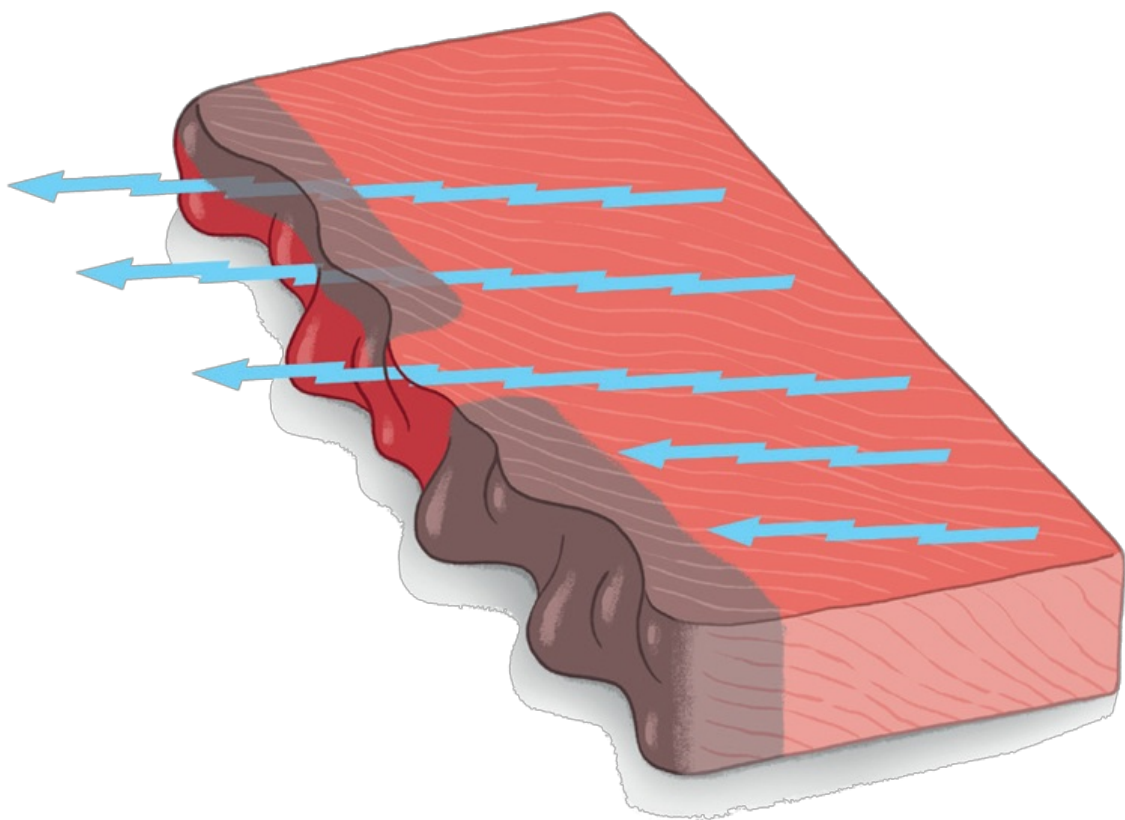
Kirurgisk behandling af AF er blevet udført i mange år. Dr. Cox beskrev og udførte den første Maze-operation i 1987 [3]. Dele af atrierne blev skåret igennem og syet sammen (betegnet som cut-and-sew) for at opnå elektrisk isolerende linjer i form af arvæv. Erfaringer og udvikling de følgende år medførte modifikationer, så proceduren nu omtales som Maze-III eller som en Cox-Maze-procedure, hvor cut-and-sew er blevet udskiftet med RFA og/eller kuldebehandling.

Formålet med ablation, RFA eller kirurgi er at lave arvæv i atrierne. Arvæv leder ikke strøm. Ekstra impulser, som oftest starter i lungevenerne [4], bliver isoleret, så impulserne ikke kan sprede sig til resten af atriet. Det skal bemærkes, at man ikke fjerner den udløsende årsag til AF. Det betyder også, at hvis der opstår ekstra fokus inden for ablationslinjerne, kan der stadig opstå AF, selv om indgrebet har været en teknisk succes. Overvejelser i forbindelse med et indgreb skal være fokuseret på, hvor ekstensiv ablation der skal eller kan laves – altså, hvor meget af atrierne der skal isoleres.

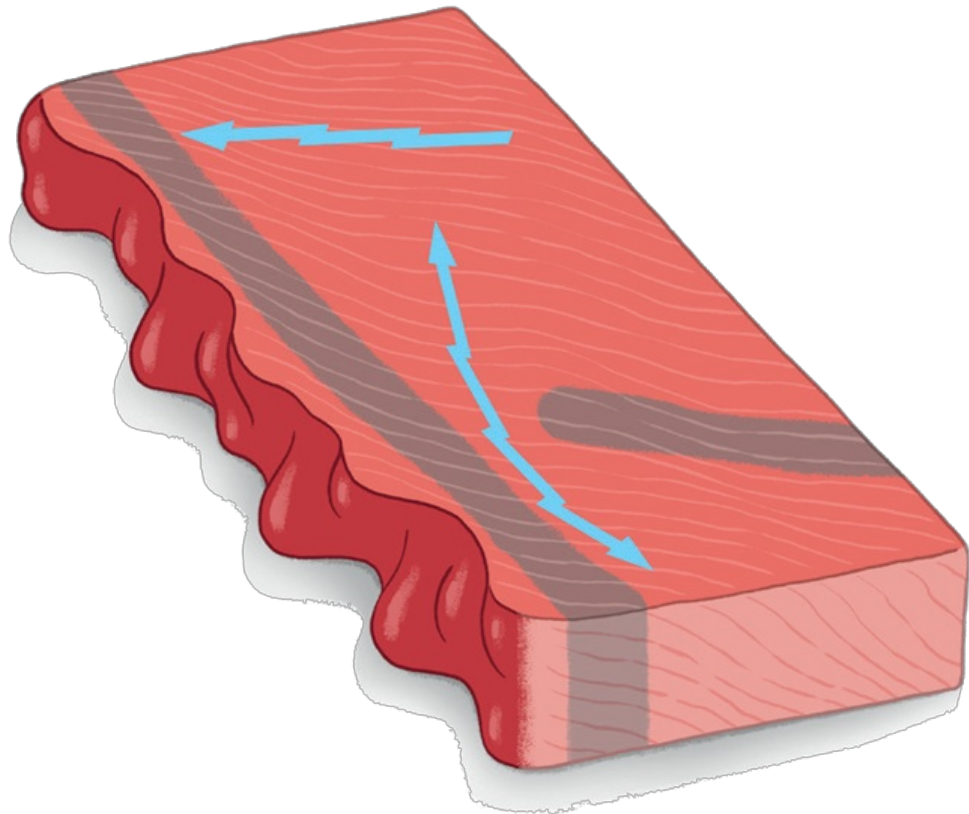
En af de centrale teser inden for kirurgisk behandling er, at ablationen skal være transmural. Der skal være en komplet linje, og den skal være forbundet til eller omkring en struktur [5] (**Figur 1**). Hvis linjerne ikke er transmurale eller komplette, kan strømimpulser løbe igennem eller udenom, og ablationen er ikke en succes (**Figur 2**).

FIGUR 1 Impulserne breder sig under arvævet, som ikke er transmuralt. Eller imellem linjerne, der ikke er kontinuerlige.

Illustration: Rune Ryberg.



FIGUR 2 Linjer, som ikke er forbundet, resulterer i impuls-udbredelse på trods af komplette linjer. Illustration: Rune Ryberg.



Med til kirurgisk ablation hører det, at auriklet i venstre atrium (LAA) lukkes med klips, stapler eller oversyning. Dette reducerer strokeisikoen og forhindrer impulser fra LAA i at brede sig til atriet. Dette kan være en af de faktorer, som gør kirurgisk ablation mere effektiv end kateterbaseret behandling.

DIAGNOSE OG KOMORBIDITET

Traditionelt deler man AF op i tre typer [6]:

Paroxysmal, der konverterer inden for syv dage – både spontant, medicinsk eller med DC-konvertering

Persisterende, der ikke konverterer inden for syv dage. Ved kontinuerlig AF i mere end et år betegnes det langvarigt persisterende (LSP)

Permanent, når der er kontinuerlig AF, og der ikke forsøges konvertering til sinusrytme (SR).

Opdelingen er arbitrær, og der er ikke noget underliggende patofysiologisk fund, der differentierer mellem dem.

Tidligere var episoder af 30 sekunders varighed eller mere diagnostisk for AF – dette var en ekstrapolering fra patienter med ventrikulær takykardi/ventrikelflimmer. I kardiologiske guidelines [6] er der ikke andre kriterier for, hvornår diagnosen AF kan stilles, og tidsmæssigt er der ikke evidens for, at 30-sekunders episoder med AF

øger risikoen for apopleksi. Nyere data viser, at det først er AF-episoder på 5 t. eller mere, der medfører øget risiko for apopleksi [7]. Risikoscores (ABC, CHADS, CHADS-VASc) har kun moderat evne til at differentiere mellem høj- og lavrisikopatienter for apopleksi (C-værdi omkring 0,6 – dvs. lidt bedre end at slå plat eller krone) [6].

På grund af den store heterogenitet i patientpopulationen er individuel vurdering og information med patienten vigtigt for at kunne drage en fælles beslutning om behandling. Patienten bør vurderes på en MDT-konference med kardiolog, hjertekirurg og andre relevante faggrupper.

Blandt de faktorer, som har betydning for vurderingen med henblik på kirurgisk ablation, er følgende:

Alder: forventet restlevetid – kan patienten nå at få gavn af indgrebet?

KOL, lungesygdomme, udvidet lungefunktionsundersøgelse

Pumpefunktion, anden kardiel patologi

AF-burden og European Heart Rhythm Association-score: hvor »meget« AF har patienten, hvor symptomatisk er patienten?

Medicin inklusive bivirkninger og blødningskomplikationer

Tidligere operationer og ablationer: tilstande eller sygdomme, der kan medføre adhærencer i perikardiet.

Den kirurgiske procedure

Ud over medicin og DC-konvertering er nogle patienter blevet tilbudt kardiologisk RFA – en kateterbaseret teknik, hvor der punktbrændes endokardielt med henblik på at opnå isolation af bestemte områder. Som regel har det været lungevenerne, der har været målet. Resultaterne for RFA i Danmark ved paroxysmal AF er efter et år på 55-60% målt på frihed fra AF-recidiv [8]. Af særlig relevans for patienten bør der som minimum rapporteres om prognostisk og symptomatisk gevinst, herunder tidshorisonten for effekten.

I de følgende afsnit beskrives de etablerede kirurgiske behandlingsmuligheder.

Torakoskopisk ablation

Proceduren foretages skopisk med patienten i rygleje, i fuld bedøvelse og intuberet (med dobbeltløbet tube). Der laves passende arbejds- og kameraporthuller lateralt på thorax – pr. tradition begynder de fleste på højre side. Lungen deflateres, og der laves adgang til perikardiet. Der fridissekeres omkring lungevenerne, og ablationstangen appliceres så langt inde på atriet som muligt. Efter ablation på højre side anlægges der et pleuradræn, og der skiftes til en venstresidig adgang, og proceduren gentages som anført ovenfor. Ud over ablationsdelen udmåles basis af LAA, og der appliceres aurikelklips eller stapler på basis af LAA. Komplet lukning af LAA verificeres med transøsofageal ekkokardiografi peroperativt. Proceduren udføres på bankende hjerte, uden brug af hjerte-lunge-maskine. Der kan således også testes peroperativt, om der er opnået komplet blok for impulser hen over ablationslinjerne.

Patienten vækkes efter proceduren, ekstuberes og overflyttes til vanlig opvågning. Der observeres for blødning, rytmeforstyrrelser, smerter og respiration. I de fleste tilfælde overflyttes patienten til sengeafdeling samme aften eller næste dag. 3-5 dages indlæggelse er realistisk for de fleste. Efter udskrivelse er der ikke nogen restriktioner for fysisk aktivitet.

Ved de skopiske indgreb har flere studier vist høj effektivitet og markant reduktion i symptombyrde. I FAST-I-

studiet viste resultater 82% i SR uden antiarytmisk medicin ved etårskontrol [9]. FAST-II var et mindre dansk studie, der viste 100% i SR i opfølgningsperioden på et år. 70% af patienterne var uden antiarytmisk medicin, og alle havde et fald i symptombyrden [10]. Svenske kollegaer har vist signifikant bedring af symptomer i form af mindre træthed og dyspnø efter skopisk ablation. Arbejdstest efter 6 mdr. demonstrerede øget arbejdskapacitet. Resultaterne viste 79% i SR efter et år [11].

Når studier og artikler præsenteres, skal man være opmærksom på, hvilken patientkategori og risikofaktorer der er inkluderet. Ligeledes er det meget vigtigt at se på definitionen af succes samt opfølgningstiden.

Den torakoskopiske ablation af lungevenerne er særlig velegnet til patienter med paroxysmal AF, men kan også være effektiv hos patienter med LSP. Selv ved LSP AF viser opgørelser, at 50% er i SR fem år efter kirurgisk ablation [12, 13]. Andre har vist 90% i SR efter et år og 69% efter tre år samt forsinket udvikling til persisterende og permanent AF for de patienter, der er ablateret [14].

Konvergent procedure

Indgrebet foretages i generel anæstesi med almindelig endotrakeal tube. Operationen udføres skopisk via én subxifoidport og kræver derfor ikke deflation af en lunge. Et stort område af venstre atriums bagvæg kan herved ablateres effektivt på relativt kort tid (1-2 t.). Dernæst laves der kamera- og arbejdsporte i venstre side af thorax, venstre lunge deflateres ved hjælp af CO₂-indblæsning, og perikardiet incideres med henblik på at få lukket LAA. Dette foretages med klips eller stapler. Indgrebet foretages på bankende hjerte uden brug af hjerte-lunge-maskine. Efter rutinemæssig brug af temperaturprobe i spiserøret og vandkøling i perikardiet er der ikke rapporteret om perforation af hjerte eller spiserør eller intraoperativ mortalitet. I samme seance eller ved senere lejlighed udføres kardiologisk RFA, hvor den resterende del af lungevenerne ablateres, idet disse ikke kan isoleres sikkert via den subxifoidale adgang [15]. Indlæggelsestiden varierer tilsvarende med 3-5 dages indlæggelse (**Figur 3**).

FIGUR 3 CONVERGENT-procedure: Patienten er i rygleje med benene til venstre og overkrop til højre i billedet. Assistenten fremviser skop og ablationsdevice i sin venstre hånd. Foto gengivet med patientens tilladelse.



Metaanalyser viser succesraten for CONVERGENT-proceduren efter første år: 69% af patienter i SR. 88-95% af patienter med AF har en AF-byrde på mindre end 5%. En stor del af patienterne, der er randomiseret til behandling med CONVERGENT-proceduren, havde mange risikofaktorer for recidiv ved RFA [2] – højt BMI, hypertension, søvnapnø, LSP, store atrier.

Denne metode kombinerer epikardiel minimal invasiv kirurgisk ablation med endokardiel kateterbaseret ablation og er særligt indiceret til patienter med persisterende eller LSP AF samt patienter med store atrier. Proceduren kan også være relevant ved paroksysmal AF, hvor tidligere ablationsforsøg ikke har været succesfuld. Proceduren retter sig mod en kompleks og ofte mere rytmisk aktiv atrieanatomi [15].

Konkomitant

En del af hjertekirurgiske patienter, der kommer med henblik på kirurgi (A-klap, M-klap, CABG, A-klap + CABG osv.), har AF præoperativt. Internationale guidelines anbefaler at udføre samtidig ablation, hvilket oftest

foretages som lungeveneablation (LVA) eller Maze-III [16].

LVA med lukning af LAA tager 12-15 min ekstra. Generelt påvirker ablation ikke det peri- eller postoperative forløb negativt, når der er tale om konkomitante procedurer.

Maze-III er særligt blevet anvendt i forbindelse med mitralkirurgi, hvor venstre atrium i forvejen åbnes. En Maze-III-procedure forlænger operationstiden med ca. 45 min – uden at øge den perioperative mortalitet eller morbiditet.

Der er konsensus om, at Maze-III eller anden ablation bør overvejes bredt ved anden hjertekirurgi som aortaklap- og bypassoperationer, hvor det i dag har en klasse IIa-indikation. Evidens peger på en absolut risikoreduktion på 10-15% i dødelighed efter fem år [16].

Konklusion

Kirurgisk ablation er en veldokumenteret og sikker procedure, der kan foretages minimalt invasivt eller samtidig med anden hjertekirurgi. Der er god evidens for, at nogle patienter har prognostisk og symptomatisk effekt af kirurgisk behandling af deres AF – særligt patienter med persisterende AF og patienter med forstørrede atrier.

Der er stadig mange faktorer, der spiller ind i den enkelte patients sygdom og dermed også valg af behandlingsmodalitet.

Fra forfattergruppen anbefales der etablering af regionale MDT-konferencer.

Indtil da kan der henvises til thoraxkirurgiske afdelinger ved relevante tilfælde med henblik på vurdering, information til patienten og eventuel operation. Informationer af værdi ved vurdering inkluderer symptombyrden, varighed og frekvens af AF-episoder, pumpefunktion, forekomst af tidlige RFA, komorbiditet, medicin inkl. bivirkninger og blødningskomplikationer på medicinsk behandling.

Korrespondance *Eske Sindby*. E-mail: eskesindby@gmail.com

Antaget 7. oktober 2025

Publiceret på ugeskriftet.dk 5. januar 2026

Interessekonflikter ingen. Alle forfattere har indsendt ICMJE Form for Disclosure of Potential Conflicts of Interest. Disse er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Taksigelse *Rune Ryberg* (www.runeryberg.com) takkes for illustrationer

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2025;187:V05250451

doi 10.61409/V05250451

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

SUMMARY

Surgical treatment of atrial fibrillation

This review investigates that atrial fibrillation (AFIB) is affecting a large and increasing number of patients. The underlying pathophysiological process is not yet fully understood. Minimal invasive surgical ablation offered to some patients has a high success rate, long durability, and minimal risk. In patients with concomitant heart surgery, the benefit also has a prognostic effect and is recommended in cardiac surgery guidelines. Referral to a

thoracic surgical centre should be considered for patients with symptomatic AF not responding to conventional therapy.

REFERENCER

1. Schmidt UD, Brandes A, Pedersen OD. Artrieflimren i Danmark – Årsrapport 2024. <https://www.sundk.dk/media/uz0fduvc/afdk-aarsrapport-2024.pdf> (16. dec 2024)
2. Hussain S, Srinivasan N, Ahsan S, Papageorgiou N. The role of risk factor modification in atrial fibrillation: outcomes in catheter ablation. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2024;11(4):97. <https://doi.org/10.3390/jcdd11040097>
3. Cox JL, Schuessler RB, Boineau JP. The development of the Maze procedure for the treatment of atrial fibrillation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2000;12(1):2-14. [https://doi.org/10.1016/S1043-0679\(00\)70010-4](https://doi.org/10.1016/S1043-0679(00)70010-4)
4. Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med.* 1998;339(10):659-66. <https://doi.org/10.1056/NEJM199809033391003>
5. Philpott J, Zemlin C, Damiano RJ. Surgical treatment of atrial fibrillation: a comprehensive guide to performing the Cox Maze IV procedure. Academic Press, 2017
6. Van Gelder IC, Rienstra M, Bunting KV et al. 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J.* 2024;45(36):3314-3414. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae176>
7. Glotzer TV, Daoud EG, Wyse DG et al. The relationship between daily atrial tachyarrhythmia burden from implantable device diagnostics and stroke risk: the TRENDS study. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2009;2(5):474-80. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.109.849638>
8. Riis-Vestergaard LD, Tønnesen J, Ruwald MH et al. General anaesthesia compared to conscious sedation for first-time atrial fibrillation catheter ablation: a Danish nationwide cohort study. *Europace.* 2024;26(8):euae203. <https://doi.org/10.1093/europace/euae203>
9. Castellá M, Pereda D, Mestres CA et al. Thoracoscopic pulmonary vein isolation in patients with atrial fibrillation and failed percutaneous ablation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;140(3):633-8. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2009.11.009>
10. Sindby JE, Vadmann H, Lundbye-Christensen S et al. Percutaneous versus thoracoscopic ablation of symptomatic paroxysmal atrial fibrillation: a randomized controlled trial—the FAST II study. *J Cardiothorac Surg.* 2018;13(1):101. <https://doi.org/10.1186/s13019-018-0792-8>
11. Bagge L, Blomström P, Nilsson L et al. Epicardial off-pump pulmonary vein isolation and vagal denervation improve long-term outcome and quality of life in patients with atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;137(5):1265-71. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.12.017>
12. Muneretto C, Baudo M, Rosati F et al. Thoracoscopic surgical ablation of lone atrial fibrillation: long-term outcomes at 7 years. *Ann Thorac Surg.* 2023;116(6):1292-1299. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2023.04.033>
13. Harlaar N, Oudeman MA, Trines SA et al. Long-term follow-up of thoracoscopic ablation in long-standing persistent atrial fibrillation. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2022;34(6):990-998. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivab355>
14. Li X, Li M, Shao Y et al. Thoracoscopic ablation delays progression from paroxysmal to persistent atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2023;165(4):1387-1394. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2021.03.114>
15. Shrestha S, Plasseraud KM, Makati K et al. Hybrid convergent ablation for atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *Heart Rhythm O2.* 2022;3(4):396-404. <https://doi.org/10.1016/j.hroo.2022.05.006>
16. Von Ballmoos MCW, Hui DS, Mehaffey JH et al. The Society of Thoracic Surgeons 2023 clinical practice guidelines for the surgical treatment of atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg.* 2024;118(2):291-310. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2024.01.007>